



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 196 49 728 A 1

(5) Int. Cl. 6:
C 09 J 7/02
C 09 J 125/04
C 09 J 109/00

(21) Aktenzeichen: 196 49 728.0
(22) Anmeldetag: 30. 11. 96
(43) Offenlegungstag: 18. 6. 98

(71) Anmelder:

Beiersdorf AG, 20253 Hamburg, DE

(72) Erfinder:

Lühmann, Bernd, Dr., 22846 Norderstedt, DE;
Junghans, Andreas, 22457 Hamburg, DE

(56) Entgegenhaltungen:

DE 44 28 587 C2
WO 95 06 691 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Klebeband

- (57) Klebeband für eine durch Zug rückstandsfrei und beschädigungslos wiederlösbare Verklebung, mit einem Schaumstoffträger, der einseitig oder beidseitig mit einer Selbstklebemasse beschichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) auf mindestens einer der beiden Seiten des Schaumstoffträgers eine Selbstklebemasse aufgebracht ist, deren Verhältnis von Reißkraft zu Stripkraft (Abzugskraft) bei einem Abzugswinkel von weniger als 10° zur Verklebungsfäche größer als 1,2 : 1 ist, und
 - b) der Schaumstoffträger einen E-Modul von unter 16 MPa und eine Dicke von 200-600 µm aufweist.

DE 196 49 728 A 1

DE 196 49 728 A 1

DE 196 49 728 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Klebeband für eine durch Zug rückstandsfrei und beschädigungslos wiederlösbare Verklebung, sowie seine Verwendung.

- 5 Hochdehnbare elastische Klebefolien für wiederlösbare Verklebungen, die durch Ziehen im wesentlichen in Richtung der Verklebungsebene wiederlösbar sind, sind bekannt und im Handel unter der Bezeichnung "tesa Power-Strips" erhältlich. Damit hergestellte Verklebungen bieten kraftvollen Halt und lassen sich doch spurlos wiederablösen ohne Beschädigung des Untergrundes oder der Fügeteile, wie dies in DE 33 31 016 C2 beschrieben ist. DE 42 22 849, DE 42 33 872, DE 44 28 587, DE 44 31 914 und DE 195 11 288 beschreiben u. a. spezielle Ausführungen und Applikationen vorgenannter Klebefolien.

- 10 Mehrschichtige Klebefolien, welche hoch dehnbare wenig elastische oder auch hochdehnbare elastische Folienträger enthalten sowie Anwendungen selbiger Klebstoff-Folien sind ebenfalls bekannt, so aus US 4.024.312 "Pressure-Sensitive Adhesive Tape for medical use – having an extensible, elastic block copolymer backing", WO 92/11332 "Removable Adhesive Tape" (PSA tape using highly extensible backing with photopolymerized acrylic PSA), WO 92/11333 (PSA 15 tape using highly extensible essentially inelastic backing), WO 93/01979 "Sichern von Stapeln mit Stretch-Klebeband" und WO 94/21157 "Article Support using stretch releasing adhesive".

- 15 So beschreibt WO 92/11333 ein durch Ziehen in der Verklebungsebene wiederablösbares Klebeband, welches als Träger eine hochverstreckbare, im wesentlichen nicht rückstellende (nicht kautschukelastische) Folie nutzt, die nach Verstreckung < ca. 50% Rückstellvermögen aufweist. US 4.024.312 beschreibt entsprechend entklebende Selbstklebebänder 20 von im wesentlichen kautschukelastischer Natur.

- 20 In der Praxis zeigt sich, daß mit den zuvor genannten Selbstklebebändern auf glatten und festen Untergründen im Allgemeinen hohe Verklebungsfestigkeiten erreicht werden können. Auf rauen Untergründen ist die Verklebungsfestigkeit insbesondere für Produkte von geringer Dicke, jedoch auch für Selbstklebebänder höherer Schichtstärke, für zahlreiche Anwendungen ungenügend. Ursache für die unzureichende Verklebungsfestigkeit ist wahrscheinlich vornehmlich eine 25 nicht ausreichende Verklebungsfläche, bedingt durch eine zu niedrige Konformibilität der Klebebänder an rauhe und unregelmäßige Oberflächen, insbesondere wenn zwei rauhe Untergründe miteinander verklebt werden sollen. Z. B. werden bei Verklebungen planarer Materialien mittels tesa Power-Strips auf gestrichener Rauhfassertape bei praxisgerechten Anpreßdrucken (100 N/7,4 cm²) oft nur Verklebungsflächen von ca. 10% bis 40% der haftklebrigen Fläche erreicht. Aber auch bei der Verklebung auf glatte planare Oberflächen kann eine unzureichende Verklebungsfläche Begründung 30 für eine mangelhafte Verklebungsfestigkeit sein. Ursache ist wohl der Einschluß von Luftblasen in den Verklebungsflächen. Entsprechende Luftblasen sind oft auch durch hohe Anpreßdrucke nicht vollständig zu eliminieren. In ungünstigen Fällen können Verklebungen, die entsprechende Lufteinschlüsse aufweisen, im Vergleich zu vollflächig und luftblasenfrei verklebten Mustern drastisch reduzierte Verklebungsfestigkeiten bedingen.

- 35 US 5,516,581 und WO 95/06691 beschreiben durch Dehnen im wesentlichen in der Verklebungsebene wiederablösbare Selbstklebebänder, deren Träger polymere Schäume enthalten. Insbesondere beschreibt WO 95/06691, daß durch Einsatz von Polymerschäumen enthaltende Trägermaterialien, durch Verstrecken wiederablösbare Selbstklebebänder erhältlich sind, die eine deutlich verbesserte Anschmiegsamkeit an rauen und ungleichmäßigen Oberflächen aufweisen. Infolge der hierdurch erreichten höheren Verklebungsfläche lassen sich mit diesen Produkten auch auf rauen und unregelmäßig geformten Untergründen hohe Verklebungsfestigkeiten realisieren.

- 40 Die in US 5,516,581 und WO 95/06691 beschriebenen Schaumstoffträger weisen jedoch eine Anzahl gravierender Nachteile auf:

- 45 – Als Schaumstoff-Träger finden ausschließlich solche Einsatz, welche beim Wiederablösen der Klebebänder nicht reißen. Entsprechend reißfeste Träger benötigen jedoch einen z. T. sehr komplexen Mehrschichtaufbau, vgl. die Ansprüche 13,14,17 in US 5,516,581 sowie Ansprüche 4, 15 in WO 95/06691.
– Einschichtige Schaumstoffträger sind nur begrenzt einsetzbar:
– Einschichtige Schaumstoffträger entsprechend Anspruch 1 aus WO 95/06691 haben eine Mindestdicke von wenigstens 30 mils = 760 µm.
– Einschichtige Schaumstoffträger nach Anspruch 1 in WO 95/06691 sind weiterhin dadurch begrenzt, daß ausschließlich solche mit einem E-Modul (Young's modulus) von < ca. 2400 psi = 16,9 MPa geeignet sind.
– Das Rückstellvermögen der in US 5,516,581 beschriebenen Klebebänder liegt nach dem Wiederablöseprozeß 50 sämtlich bei < 50%. Klebebänder mit merklich elastischem Rückstellverhalten lassen sich damit erfindungsgemäß nicht einsetzen.

- 55 Ein bedeutender Teil der am Markt erhältlichen dünnenschichtigen Polymerschäume ist damit als Einsatzmaterial in vorgenannter Anwendung nicht geeignet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die vorgenannten Nachteile zu überwinden. Erreicht wird dies durch Klebebänder, wie sie in den Ansprüchen näher gekennzeichnet sind, insbesondere durch

- 60 – Verwendung von polymeren Schäumen als Trägermaterialien, welche durch einen E-Modul von weniger als 16 MPa und eine Schichtstärke von ca. 200 bis ca. 600 µm, bevorzugt zwischen 300 und 550 µm gekennzeichnet sind,
– welche in Kombination mit Haftklebemassen, die über eine hohe Verstreckbarkeit bei gleichzeitig hoher Reißfestigkeit verfügen, wodurch
65 – resultierende Selbstklebebänder durch Verstrecken insbesondere in der Verklebungsebene rückstandsfrei wiederablösbar sind, und weder die Haftklebemasse noch der verwendete Schaumstoffträger während des Ablöseprozesses reißt.

Erst die Kombination von hoch reißfesten, hoch verstreckbaren Haftklebemassen mit vorgenannten polymeren Schäumen, welche in Kombination mit erfundungsgemäß eingesetzten Haftklebemassen während des Ablöseprozesses nicht zerreißen, ermöglicht die Realisierung sehr dünnsschichtiger und doch hoch anschmiegsamer Selbstklebebander, welche sich durch Verstrecken insbesondere in der Verklebungsebene rückstandsfrei und zerstörungsfrei wiederablösen lassen. Durch die hohe Konformibilität auch zu rauen Untergründen, wie z. B. gestrichener RauhfaserTapete, werden im Vergleich zu Klebstoff-Folien, welche keinen Schaumstoffzwischenträger nutzen, sehr hohe Verklebungsfächen erreicht.

Die Verwendung entsprechender dünnsschichtiger Schaumstoffe erlaubt gleichzeitig die Realisierung niedriger Ablösekräfte (Stripkräfte), ein bedeutender Vorteil für die praktische Anwendung. Neben der damit leichteren Handhabung der Klebstoff-Folien beim Ablöseprozeß, ermöglichen niedrige Stripkräfte des Weiteren ein zerstörungsfreies Ablösen auch von sehr empfindlichen Untergründen, wie sie z. B. durch viele Tapeten vorgegeben sind.

Ein Vorteil der erfundungsgemäßen Selbstklebebander ist ferner, daß bei Verklebung dünner flexibler Materialien auf sehr rauer Untergründe, z. B. bei der Verklebung von dünnspäpierigen Postern auf RauhfaserTapete, sich im verklebten Bereich die Struktur des rauen Untergrundes weniger stark abbildet.

Weitere Vorteile schließen den geringen Materialaufwand zur Realisierung schaumstoffzwischenträgerhaltiger Klebstoff-Folien ein, welche durch Verstrecken insbesondere in der Verklebungsebene rückstandsfrei und zerstörungsfrei wiederablösbar sind.

Beispielhafte Anwendungen

Rückstandsfrei und zerstörungsfrei wiederablösbare Selbstklebebander für:

- Originalverschlußapplikationen, ein und beidseitig haftklebrig,
- die Fixierung von Postern, Bildern, Kalendern, Postkarten, Hinweisschilder, selbstklebenden Haken, auch vorkonfektioniert,
- Etiketten, z. B. Preisauszeichnungsetiketten,
- allgemein zum Verbinden von zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu entklebender Materialien.

Einsatzmaterialien

Haftklebemassen

Als Haftklebemassen finden bevorzugt solche auf Basis von Blockcopolymeren enthaltend Polymerblöcke gebildet von Vinylaromaten (A-Blöcke), bevorzugt Styrol, und solchen gebildet durch Polymerisation von 1,3-Dienen (D-Blöcke), bevorzugt Butadien und Isopren Anwendung. Sowohl Homo- als auch Copolymerblöcke sind erfundungsgemäß nutzbar. Resultierende Blockcopolymere können gleiche oder unterschiedliche D-Blöcke enthalten, die teilweise, selektiv oder vollständig hydriert sein können. Blockcopolymere können lineare A-D-A Struktur aufweisen. Einsetzbar sind ebenfalls Blockcopolymere von radialer Gestalt sowie sternförmige und lineare Multiblockcopolymere. Als weitere Komponenten können A-D Zweiblockcopolymere vorhanden sein. Blockcopolymere können modifiziert sein, z. B. funktionalisiert durch Umsetzung mit Maleinsäureanhydrid. Blockcopolymere von Vinylaromaten und Isobutyl sind ebenfalls erfundungsgemäß einsetzbar. Sämtliche der vorgenannten Polymere können alleine oder im Gemisch miteinander genutzt werden. Typische Einsatzkonzentrationen für die Styrolblockcopolymere liegen im Bereich zwischen 15 Gew.-% und 75 Gew.-%, bevorzugt im Bereich zwischen 30 Gew.-% und 60 Gew.-% besonders bevorzugt im Bereich zwischen 35 Gew.-% und 55 Gew.-%.

Als Klebrigmacher sind u. a. geeignet: Kolophonium und seine Derivate, aliphatische, aromatenmodifizierte aliphatische, aromatische und phenolmodifizierte Klebharze um nur einige zu nennen. Einsatzkonzentrationen der Harze liegen typischerweise im Bereich zwischen 15 Gew.-% und 75 Gew.-%, bevorzugt im Bereich 30 Gew.-% und 65 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich zwischen 35 Gew.-% und 60 Gew.-%. Bevorzugt eingesetzt werden im Falle der Verwendung von Kolophonium und dessen Derivate Ester von teil- oder vollhydriertem Kolophonium.

Als endblockverträgliche Harze (vornehmlich mit den Vinylaromatenblöcken verträgliche Harze) können Homo- und Copolymere von Vinylaromaten, wie z. B. Styrol oder α -Methylstyrol, Polyphenylenoxide, aber auch phenylenoxidmodifizierte Harze genutzt werden.

Weitere optimale Abmischkomponenten umfassen Weichmacheröle und Flüssigharze (Einsatzkonzentrationen zwischen 0 und max. ca. 35 Gew.-%), Füllstoffe (verstärkende und nicht verstärkende), z. B. Siliziumdioxid, insbesondere synthetische Silica, Glas (gemahlen oder in Form von Kugeln), Aluminiumoxide, Zinkoxide, Calciumcarbonate, Titan dioxide, Ruße, um nur einige zu nennen, Alterungsschutzmittel (primäre und sekundäre Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Antiozonantien, Metalldesaktivatoren etc.). Abmischkomponenten umfassen ebenfalls Polymere, welche insbesondere Auswirkung auf die Ozonbeständigkeit der Blockcopolymere nehmen, wie z. B. Polyvinylacetate und Ethylen-Vinylacetat Copolymere.

Als weitere Polymere können natürliche und synthetische, wie z. B. Naturkautschuk, synthetische Polyisoprene, Polybutadiene, Polychloroprene, SBR, Kraton Liquid (Shell Chemicals), niedermolekulare Styrol-Dien Blockcopolymere, wie z. B. Kraton LVS 101, Polyisobutylene usw. vorhanden sein, welche die vinylaromatenhaltigen Blockcopolymere bis zu ca. 50 Gew.-% ersetzen können.

Erfundungsgemäße Haftklebemassen können chemisch, insbesondere strahlenchemisch (z. B. durch UV-Bestrahlung, γ -Bestrahlung oder durch Bestrahlung mittels schneller Elektronen) vernetzt sein.

Erfundungsgemäße Klebmassen sind optional solche, deren Haftklebrigkeits erst durch thermische Aktivierung erzeugt wird.

Geeignete Haftklebemassen sind neben den zuvor beschriebenen auf Basis vinylaromatenhaltiger Blockcopolymere

DE 196 49 728 A 1

all solche, welche über eine für den Ablöseprozeß ausreichende Reißfestigkeit und Kohäsion verfügen. Entsprechende Haftklebemassen können allein oder in Kombination mit solchen auf Basis vinylaromatenhaltiger Blockcopolymere eingesetzt werden. Erfindungsgemäß geeignet sind z. B. haftklebrige Acrylatcopolymere copolymerisiert mit Makromonomeren, wobei die Makromonomere eine Glastemperatur von > +40°C aufweisen. Die hohe Reißfestigkeit entsprechender Copolymere wird wahrscheinlich durch die Assoziation der Makromonomere erreicht. Geeignete Makromonomere sind z. B. methacryloyltermierte Polymethylmethacrylate.

Schaumstoffe

- 10 Geeignete Schaumstoffe (Schaumstoffträger) basieren bevorzugt auf Polyolefinhomo- und -copolymeren. Homo- und Copolymere können allein oder in Mischung eingesetzt werden. Insbesondere bevorzugt finden Ethylenvinylacetatcopolymere, sowie Gemische von Ethylenvinylacetatcopolymeren und/oder Polyvinylacetaten mit Polyethylenen Verwendung, wobei als Polyethylene bevorzugt solche von niederer Dichte (LDPE, LLDPE, VLDPE) eingesetzt werden. Als weitere Polymere sind geeignet: Polyvinylacetate, EPDM, thermoplastische Elastomere auf Basis von Styrolblockcopolymeren, Polyurethané auf Basis aromatischer und aliphatischer Diisocyanate, PVC, Polychloroprene und Naturkautschuk.
- 15 Die Dicken der eingesetzten Schaumstoffe liegen insbesondere zwischen ca. 150 µm und 600 µm, bevorzugt zwischen 250 µm und 550 µm. Raumdichten betragen ca. 40 kg/m³ bis 450 kg/m³, bevorzugt 50 kg/m³ bis 300 kg/m³. Genutzt werden können verhautete oder nicht verhautete Schäume von integraler oder nicht integraler Struktur.

20

Verankerung der Haftklebemassen auf den Schäumen

Zur Erzeugung einer ausreichenden Verankerung der eingesetzten Haftklebemassen auf den Schaumstoffen werden diese vorteilhaft bei der Schaumherstellung und/oder vor der Beschichtung einer Druckvorbehandlung unterzogen. Geeignete Vorbehandlungsverfahren sind u. a. die Fluorvorbehandlung, die Coronavorbehandlung, die Plasmabehandlung und die Flammvorbehandlung, letztere insbesondere mittels elektrisch polarisierter Flamme. Vorbehandlungsmethoden können alleine oder in Kombination angewandt werden. Bei verhauteten Schäumen und bei Integralschäumen kann zur weiteren Verbesserung der Klebmasseverankerung eine Primerung des Schaumes durchgeführt werden.

- 25 Zwischen Schaumstoff und Haftklebemassen kann optional eine Sperrsicht integriert sein, um die Wanderung migrierungsfähiger Materialien zwischen Haftklebemassen und Träger zu reduzieren.

Selbstklebebänder

- 30 Erfindungsgemäße Selbstklebebänder enthalten wenigstens einen Schaumstoffträger, welcher einseitig oder beidseitig mit einer Haftklebemasse ausgerüstet ist. Die Klebebänder verfügen über eine ausreichende Reißdehnung und Reißfestigkeit, so daß sie durch Verstrecken insbesondere in der Verklebungsebene rückstands- und zerstörungsfrei von den Verklebungsuntergründen wiederabgelöst werden können. Im Falle beidseitig mit Haftklebemasse beschichteter Schaumstoffträger können die Klebemassen von gleicher oder unterschiedlicher Rezeptur sein, den Schaumstoff vollflächig oder teilweise, etwa im Streifenstrich, bedecken sowie mit gleichem oder unterschiedlichem Massenauftrag auf beide Klebebandseiten aufgetragen sein. Klebmassen können aus einer oder aus mehreren Klebmasseschichten aufgebaut sein. Z. B. kann eine Klebstoffsicht aus zwei Lagen bestehen, welche beide vinylaromatenhaltige Blockcopolymere nutzen, wobei die Blockcopolymere von unterschiedlicher Art sind. Auch kann auf eine erste Klebstoffsicht enthaltend vinylaromatenhaltige Blockcopolymere eine solche auf Basis von Naturkautschuk oder Polybutadien oder Polyisobutylen oder "Kraton Liquid" (Shell Chemicals) oder Gemische vorgenannter Polymere aufgebracht sein.
- 35 40 45 Selbstklebebänder sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre Reißdehnungen größer als 200%, bevorzugt größer als 300%, besonders bevorzugt größer als 400% betragen.
- Reißfestigkeiten der verwendeten Haftklebemassen liegen insbesondere bei größer 1.5 MPa, bevorzugt bei größer 3 MPa, besonders bevorzugt bei größer 5 MPa.
- 40 45 Schichtstärken der die Reißfestigkeit bestimmenden Haftklebemassen betragen insbesondere ≥ ca. 60 µm, bevorzugt ≥ 100 µm, besonders bevorzugt ≥ 150 µm.
- 50 Das Verhältnis von Reißkraft zu Stripkraft der Selbstklebebänder ist bei Abzugswinkeln von weniger als 10° gegen die Verklebungsfläche größer als 1,2 : 1, bevorzugt größer als 1,5 : 1, besonders bevorzugt größer als 2 : 1.

Konfektionierform

55

Konfektionierformen erfundungsgemäßer Klebebänder umfassen sowohl Klebebandrollen als auch Klebebandstücke definierter Abmessungen, z. B. in Form von Stanzlingen. Klebebandstücke definierter Abmessungen können wahlweise entsprechend DE 44 28 587 ein ausgeformtes Ende, – etwa spitz zulaufendes Ende – aufweisen, oder entsprechend DE 44 31 914 mit trennlackierter Anfasserfolie oder trennlackiertem Trennpapier ausgerüstet sein.

60

Herstellung

Erfindungsgemäße Klebstoff-Folien lassen sich durch Lösemittelbeschichtung, Kalt- oder Heißlaminierung und durch Schmelzbeschichtung der zu verwendenden Schaumstoffe herstellen.

65

DE 196 49 728 A 1

Prüfmethoden

Höchstzugkraft, Reißdehnung

Die Messungen erfolgen in Anlehnung an DIN 53 504 mit Normprüfkörpern der Größe S 2 bei einer Separationsgeschwindigkeit von 300 mm/min. 5

Elastizitätsmodul

Die Bestimmung des Elastizitätsmoduls erfolgt analog ASTM D 882 mit nachfolgenden Prüfkörperlängen: 10
Prüfstreifenlänge = 140 mm; Einspannlänge (Distanz zwischen Klemmbacken) = 100 mm; Prüfstreifenbreite = 15 mm.
Separationsgeschwindigkeit = 25,4 mm/min.

Kippscherfestigkeit

Zur Bestimmung der Kippscherfestigkeit wird die zu prüfende Klebstoff-Folie der Abmessung 20 mm · 50 mm, welche an einem Ende beidseitig mit einem nicht haftklebrigen Anfasserbereich versehen ist (erhalten durch Aufkaschieren von 25 µm starker biaxial verstrecker Polyesterfolie der Abmessung 20 mm · 13 mm (Hostaphan RN 25)), mittig auf eine hochglanzpolierte quadratische Stahlplatte der Abmessung 40 mm · 40 mm · 3 mm (Länge · Breite · Dicke) verklebt. Die Stahlplatte ist rückseitig mittig mit einem 10 cm langen Stahlstift versehen, welcher vertikal auf der Plattenfläche sitzt. Die erhaltenen Probekörper werden mit einer Kraft von 100 N auf den zu prüfenden Haftgrund verklebt (Andruckzeit = 5 sec) und 5 min im unbelasteten Zustand belassen. Nach Beaufschlagung der gewählten Kippscherbelastung durch Anhängen eines Gewichtes (Hebelarm und Masse des Gewichtes wählbar) wird die Zeit bis zum Versagen der Verklebung ermittelt. 15
20
25

Ablösekraft (Stripkraft)

Zur Ermittlung der Ablösekraft (Stripkraft) wird eine Klebstoff-Folie der Abmessungen 50 mm · 20 mm (Länge · Breite), mit am oberen Ende nicht haftklebrigem Anfasserbereich (s. o.), zwischen zwei Stahlplatten (deckungsgleich zueinander angeordnet) der Abmessungen 50 mm × 30 mm, entsprechend dem unter "Kippscherfestigkeit" beschriebenen Vorgehen, jedoch mit Anpreßdrücken von jeweils 500 N, verklebt. Die Stahlplatten tragen an ihrem unteren Ende je eine Bohrung zur Aufnahme eines S-förmigen Stahlhakens. Das untere Ende des Stahlhakens trägt eine weitere Stahlplatte, über welche die Prüfanordnung zur Messung in der unteren Klemmbacke einer Zugprüfmaschine fixiert werden kann. Die Verklebungen werden 24 h bei +40°C gelagert. Nach Rekonditionierung auf RT wird der Klebefolienstreifen mit einer Zuggeschwindigkeit von 1000 mm/min parallel zur Verklebungsebene herausgelöst. Dabei wird die erforderliche Ablösekraft (Stripkraft) in N/cm gemessen. Die Stahlplatten werden abschließend auf vorhandene Klebmässerstände überprüft. 30
35
40

Verklebungsfläche auf Glas

Klebefolienstreifen der Abmessungen 20 mm × 50 mm werden mittig auf einen planaren Stahluntergrund der Abmessungen 200 mm × 100 mm verklebt. Der so hergestellte Verbund wird vertikal, deckungsgleich auf eine Glasplatte gleicher Abmessung verklebt und mit 100 N gleichmäßig mittig angedrückt. Die Andruckzeit beträgt 5 sec. Es erfolgt eine Dreifachbestimmung. Die erhaltene Verklebungsfläche auf der Glasoberfläche wird visuell ermittelt und in Prozent der Klebstoff-Folienoberfläche angegeben. 45

Verklebungsfläche auf RauhfaserTapete

Zur Ermittlung der Verklebungsfläche auf rauen Untergründen werden Klebefolienstreifen der Abmessungen 20 mm × 50 mm mittig auf einen planaren Stahluntergrund der Abmessungen 200 mm × 100 mm verklebt. Der so hergestellte Verbund wird vertikal, deckungsgleich auf eine gestrichene RauhfaserTapete (Tapete: Erfurt Körnung 52; Farbe: Herbol Zenit LG; Tapete verklebt auf Preßspanplatte) gleicher Abmessung, die dünn mit Alubronze bepudert wurde, aufgelegt und mit 100 N gleichmäßig mittig angedrückt. Die Andruckzeit beträgt 5 sec. Es erfolgt eine Dreifachbestimmung. Muster lassen sich leicht vertikal von der bepuderten RauhfaserTapete abheben. Die erhaltene Verklebungsfläche wird visuell über die auf die Klebstoff-Folienoberfläche übertragenen Alubronze ermittelt und in Prozent der Klebstoff-Folienoberfläche angegeben. 50
55

Prüfung auf rückstandsfreies und zerstörungsfreies Wiederablösen

Eine entsprechende Prüfung wird im Rahmen der Bestimmung der Ablösekraft (Stripkraft) (s. o.) für die Untergründe Stahl // Stahl durchgeführt. Zur Prüfung der rückstandsfreien und zerstörungsfreien Wiederablösbarkeit auch auf anderen Untergründen, z. B. PMMA // gestrichene RauhfaserTapete (Tapete: Erfurt Körnung 52; Farbe: Herbol Zenit LG; Tapete verklebt auf Preßspanplatte), werden entsprechende Prüfkörper, wie oben unter "Ablösekraft (Stripkraft)" beschrieben, erstellt und die Verklebung entweder maschinell oder manuell gelöst (gestript). Bewertet wird, ob Klebmässerstände auf den Verklebungsuntergründen vorhanden sind respektive ob Zerstörungen der Verklebungsuntergründe detektiert werden können. 60
65

DE 196 49 728 A 1

Beispiele

Beispiel 1

- 5 Auf unten gelistete Schaumstoffe wird beidseitig eine Haftklebemasse bestehend aus 20 Tln. SBS Blockcopolymer (Vector 8508, Exxon), 80 Tln. SIS Blockcopolymer (Vector 4211, Exxon), 100 Tln. eines Pentaesters von teilhydriertem Kolophonium (Foralyn 110, Hercules) und 1 Tl. eines primären Antioxidantes (Irganox 1010, Ciba Geigy) [= Rezeptur 1] bzw. einer Haftklebemasse bestehend aus 50 Tln. Naturkautschuk vom K-Wert 145 50 Tln. Foralyn 110 und 1 Tl. Irganox 1010 [= Rezeptur 2] durch Kaltlamination aufgebracht. Hierzu wird der gewählte Schaumstoff auf den auf silikonisiertem Trennpapier vorliegenden Haftklebstoff aufgelegt, danach mit einer gummibeschichteten Stahlwalze von 25 cm Breite bei einem Anpreßdruck von 50 N fünf mal überrollt. Das so erhaltene Zwischenprodukt wird in identischer Weise auf der zweiten Seite mit Haftklebstoff beschichtet. Prüfungen werden nach 24-stündiger Konditionierung der so erhaltenen Muster im Klimaraum (50% rel. Feuchte, T = RT = 23°C) durchgeführt. Prüfkörper (Klebstoff-Folien) sind in allen Fällen quer zur Fertigungsrichtung des verwendeten Schaumstoffträgers herausgestanzt. Es ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

20 Muster- bezeich- nung	Schaum		Schaum	Hersteller	
	Handelsname		Art		
25 3.001A	Alveolit TEE 0400.35		EVAc Copolymer	Alveo AG	
3.006	Alveolit TEE 0500.51		EVAc Copolymer	Alveo AG	
3.009	Alveolit TEE 0400.35		EVAc Copolymer	Alveo AG	
3.010	Alveolit TEE 0500.51		EVAc Copolymer	Alveo AG	
30 3.000A	-		-	-	
3.000B	-		-	-	
35 40 Muster- bezeich- nung	Schaumdicke in µm	Raumgewicht in kg/m ³	Klebmasseauftrag Seiten A // B	Klebmasse- rezeptur	
3.001A	350	250	200 // 210 g/m ²	[1]	
3.006	510	200	200 // 200 g/m ²	[1]	
45 3.009	350	250	56 // 56 g/m ²	[2]	
3.010	510	200	56 // 56 g/m ²	[2]	
3.000A	-	-	360 g/m ²	[1]	
50 3.000B	-	-	650 g/m ²	[1]	
55 60 Muster- bezeich- nung	Höchst- zugkraft längs	Reiß- dehnung	Strip- kraft längs/quer	Schaum reißt ?	rückstandsfrei und reißerfrei stripbar ?
3.001A	39 N/cm	1050 %	15/n.e.N/cm	nein	ja
3.006	30 N/cm	950 %	19/13 N/cm	nein	ja
3.009	-	-	-	ja	nein
3.010	-	-	-	ja	nein
65 3.000A	44 N/cm	1300 %	-	-	ja
3.000B	59 N/cm	1200 %	-	-	ja

DE 196 49 728 A 1

Muster- bezeichnung	Kippscher- standzeit	E-M dul Schaumstoffträger längs / quer	Verklebungsfläche in % auf Rauhfaser // auf Glas	
3.001A	>30 Tage	14,3 MPa / 9,1 MPa	ca 90 %	ca 90 %
3.006	>30 Tage	10,0 MPa / 6,7 MPa	> 95 %	> 95 %
3.009	n. e.	14,3 MPa / 9,1 MPa	n. e.	n. e.
3.010	n. e.	10,0 MPa / 6,7 MPa	n. e.	n. e.
3.000A	4 - 6 Tage	- -	ca 30 %	40-50 %
3.000B	8 -12 Tage**	- -	ca 40 %	60-70 %

n. e. = nicht ermittelt

**** Raufasertapete spaltet**

In vorliegendem Beispiel lassen sich ausschließlich solche, einen Schaumstoffzwischenträger enthaltende, Klebstoff-Folien rückstands- und zerstörungsfrei wiederablösen, welche Haftklebemassen mit einer ausreichend hohen Reißfestigkeit nutzen. Durch Verwendung der Schaumstoffzwischenträger wird eine nahezu 100-prozentige Verklebungsfläche sowohl auf dem ausgewählten rauen Rauhfaseruntergrund als auch auf dem glatten Glasuntergrund erreicht. Die erhaltenen Verklebungsfestigkeiten (Kippscherstandzeiten) liegen für die einen Schaumstoffzwischenträger nutzenden Klebstoff-Folien deutlich oberhalb der Klebstoff-Folie, welche keinen Schaumstoffzwischenträger besitzt.

Beispiel 2

Auf unten gelistete Schaumstoffe wird beidseitig eine Haftklebemasse entsprechend Rezeptur [1] aufgebracht. Die Fertigung der Klebefolienmuster erfolgt analog zu Beispiel 1. Es ergeben sich nachfolgende Ergebnisse:

30

35

40

45

50

55

60

65

Muster- bezeichnung	Schaum Handelsname	Schaum Art	Hersteller			
5	3.006 Alveolit TEE 0500.51	EVAc Copolymer	Alveo AG			
10	3.019 Alveolit TEE 0501.2	EVAc Copolymer	Alveo AG			
Muster- bezeichnung	Schaumdicke in µm	Raumgewicht in kg/m ²	Klebmasseauftrag Seiten A // B	Klebmasse- rezeptur		
15	3.006 510	200	200 // 200 g/m ²	[1]		
20	3.019 1200	200	200 // 200 g/m ²	[1]		
25	Muster- bezeichnung	Höchst- zugkraft	Reiß- dehnung	Strip- kraft quer	Schaum reißt ?	rückstandsfrei und reißerfrei stripbar ?*
30	3.006	30 N/cm	950 %	13.3 N/cm	nein	ja
	3.019	40 N/cm	1100 %	20.5 N/cm	nein	ja

35 * **Verklebungsuntergründe Stahl // Stahl**

In vorliegendem Beispiel wird durch Einsatz eines sehr dünnen Schaumes die Ablösekraft merklich reduziert, daß Ab-
40 lösen also deutlich erleichtert.

Patentansprüche

- 45 1. Klebeband für eine durch Zug rückstandsfrei und beschädigungslos wiederlösbare Verklebung, mit einem Schaumstoffträger, der einseitig oder beidseitig mit einer Selbstklebemasse beschichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) auf mindestens einer der beiden Seiten des Schaumstoffträgers eine Selbstklebemasse aufgebracht ist, deren Verhältnis von Reißkraft zu Stripkraft (Abzugskraft) bei einem Abzugswinkel von weniger als 10° zur Verklebungsfläche größer als 1,2 : 1 ist, und
 - b) der Schaumstoffträger einen E-Modul von unter 16 MPa und eine Dicke von 200–600 µm aufweist.
- 50 2. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoffträger beidseitig mit Selbstklebemasse beschichtet ist.
- 55 3. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse eine solche auf Basis von Blockcopolymeren insbesondere enthaltend Vinylaromaten ist.
4. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse eine solche auf Basis von Blockcopolymeren enthaltend Polymerblöcke aus Vinylaromaten (A-Blöcke) und solchen gebildet durch Polymerisation von 1,3-Dienen (D-Blöcke) ist.
5. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse Klebrigmacher und gegebenenfalls weitere Abmischkomponenten und/oder Zusätze enthält.
- 60 6. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoffträger einen E-Modul von 4–15 MPa hat.
7. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoffträger eine Dicke von 300–550 µm hat.
- 65 8. Klebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es in Form von Abschnitten vorliegt, wobei das eine Ende des Abschnitts einen nicht-klebenden Anfasser aufweist und das andere Ende ggf. eine zum Ende hin abnehmende Klebefläche aufweist.
9. Klebeband nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anfasser durch aufkaschierte Folienabschnitte gebildet wird, deren mit der Selbstklebemasse sich berührende Seiten anti-adhäsiv ausgerüstet sind.

DE 196 49 728 A 1

10. Verwendung eines Abschnitts eines Klebebandes nach einem der Ansprüche 1–9 für eine rückstandsfrei und beschädigungslos wiederlösbare Verklebung, dadurch gekennzeichnet, daß man an einem Ende des Abschnitts zieht.
11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß man den beidseits mit Selbstklebemasse beschichteten Abschnitt zusammen mit einem Haken, einer Basisplatte oder einem aufzuhängenden Gegenstand ggf. auf diesen vorkonfektioniert verwendet. 5

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -